

ANALOG ELECTRONIC CLOCK

Patent Number: JP9218279
Publication date: 1997-08-19
Inventor(s): HARA TATSUO
Applicant(s):: SEIKO EPSON CORP
Requested Patent: ☐ JP9218279
Application Number: JP19970070275 19970324
Priority Number(s):
IPC Classification: G04C3/00 ; G04C3/14 ; G04C10/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an analog electronic clock which is furthermore thinned and improved in energy conversion efficiency.

SOLUTION: An electricity-generating coil 29 having a winding is constituted so that a magnetic core thereof is in a double layer of 29a and 29b. Only one layer 29a is extended from the electricity-generating coil 29 to be in touch with an electricity-generating stator 28 and fixed by a screw. At a winding part, magnetic cores 29a, 29b are rendered in the same shape. A coil frame 29c positions the coil in a longitudinal direction only by the magnetic core 29a.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-218279

(43) 公開日 平成9年(1997) 8月19日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 4 C 3/00			G 0 4 C 3/00	F
				H
3/14			3/14	M
10/00			10/00	C

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-70275
(62) 分割の表示 特願平6-129295の分割
(22) 出願日 平成6年(1994) 6月10日

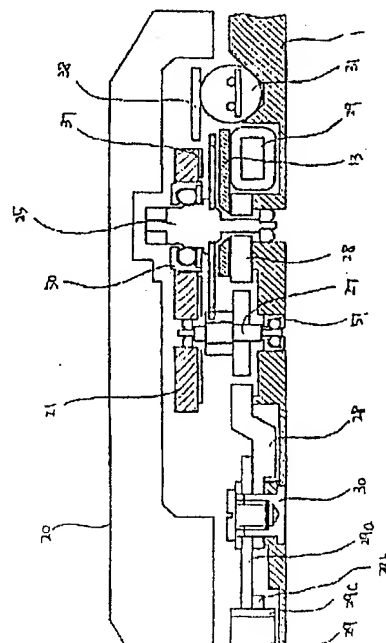
(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(72) 発明者 原 辰男
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 アナログ電子時計

(57) 【要約】

【課題】 より一層の薄型化を実現すると共にエネルギー変換効率を向上させたアナログ電子時計を提供すること。

【解決手段】 巻線を有する発電コイル29は、その磁心が29a、29bの二層構造となるように構成されている。そのうちの一層29aのみが発電コイル29から延伸し、発電ステータ28に接触し、ねじによって固定されている。一方、巻線部においては、磁心29a、29bが同一形状となるようになっている。また、コイル枠29cは、磁心29aのみでコイルの長手方向の位置決めを行っている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発電ロータからの磁束によって電気エネルギーを発生する発電コイルと、この発電コイルを固定する発電ステータと、前記電気エネルギーが供給される時計用コイルと、この時計用コイルを固定する時計用ステータと、を備えたアナログ電子時計において、前記発電コイルまたは時計用コイルの少なくともいずれか一方が巻かれている磁心が多層構造で構成されており、かつ少なくとも1つの磁心の形状が他の磁心の形状と異なることを特徴とするアナログ電子時計。

【請求項2】 請求項1において、いずれか一層の磁心のみを前記発電ステータまたは前記時計用ステータと平面的に重ねて配置したことを特徴とするアナログ電子時計。

【請求項3】 請求項1において、少なくともコイル巻線部における磁心形状がすべての層で同じ形状であることを特徴とするアナログ電子時計。

【請求項4】 請求項1において、前記発電コイルまたは時計用コイルの少なくともいずれか一方の巻れ防止用のコイル枠は、いずれか一層の磁心形状によってコイル長手方向の位置が決められることを特徴とするアナログ電子時計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アナログ電子時計、特に使用者の動作にともない発生する運動エネルギーを用いて発電し、発電されたエネルギーによって時計を駆動するアナログ電子時計に関する。特に、アナログ電子時計の発電、時計用コイルの構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のアナログ電子時計には、特開昭62-49785号公報のように、回転錘の動きにより小型発電機で発電し、それを2次電源に充電し、そのエネルギーで時計を駆動する自動巻発電時計が開示されている。

【0003】この従来例では、小型発電機部を時計輪列部・回路部などの異なる機能部を平面的に独立させ配置している。又、輪列など軸受部に容易に係合させることが難しいものは、傾き防止のダボを地板に設けている。又、コイルの断線を防ぐため、歯車などの駆動する部品と平面的に重ねないようにしていた。

【0004】さらに、アナログ電子時計には、特開昭56-107773号公報、実開平6-22989号公報のように、ステータ、磁心のつぶし形状により時計を薄型化できる考案が発明されている。

【0005】発電コイルが巻かれている発電磁心は、板厚の2乗に比例するうず電流損失を軽減する為、上下同様に一層磁心構造とし、発電コイルの接触部は

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、時計の小型、薄型化を実現しようとすると、以下のような問題が生じてくる。

【0007】前述したように小型発電機付アナログ電子時計を携帯して動かし続けるためには、又、エネルギー蓄積に余裕を持たせるにはモータ消費電力を極力小さくし、かつ、発電電力を極力大きくし、消費量より発電量をより多く確保する必要がある。この為に時計用コイル・回転錘・発電用コイルなどは性能を満足するサイズが必要であり、ムーブメント体積に占める割合が大きくなり、他部品サイズ及び配置に制約をあたえる。回路部は、回路基板へIC・水晶などの電気素子を実装した部品であり、最低でも電気素子サイズ、導通部・パターン部・固定部など以上の外形サイズを確保する必要がある。

【0008】発電輪列は、地板を除く他部品と平面的に重なることとなり、地板から傾き防止のダボが設けることができず組立性が非常に困難となる。又、発電輪列と発電コイルを重ねることで、コイルの断線を防ぐ構造を必要とする。

【0009】発電ステータと発電コイルの接触、固定部においては、地板・発電ステータ・発電磁心及びネジを積み重ねた総厚以下に抑えることはできない。

【0010】本発明のアナログ電子時計はこのような課題を解決するものであって、その目的とするところは、発電機を有するアナログ電子時計において、より一層の薄型化を実現すると共にエネルギー変換効率を向上させたアナログ電子時計を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明のアナログ電子時計は、発電ロータからの磁束によって電気エネルギーを発生する発電コイルと、この発電コイルを固定する発電ステータと、電気エネルギーが供給される時計用コイルと、この時計用コイルを固定する時計用ステータと、を備えるものであって、発電コイルまたは時計用コイルの少なくともいずれか一方が巻かれている磁心が多層構造で構成されており、かつ少なくとも1つの磁心の形状が他の磁心の形状と異なることを特徴とする。

【0012】この場合、いずれか一層の磁心のみを発電ステータまたは時計用ステータと平面的に重ねて配置することが好ましい。

【0013】また、少なくともコイル巻線部における磁心形状がすべての層で同じ形状であることが好ましい。

【0014】また、発電コイルまたは時計用コイルの少なくともいずれか一方の巻れ防止用のコイル枠は、いずれか一層の磁心形状によってコイル長手方向の位置が決められるようにしてあり、

【発明の実施の形態】図 1、図 2 は、本発明実施例の組立平面図、図 3、図 4 は、同じく組立断面図を示す。

【0016】図において、1 はムーブメントのベースをなす地板、2 は時計用コイル、3 はステータ、4 はロータを示す。ロータ 4 の回転は、五番車 5 を介して四番車 7、三番車 8、二番車 9、日の裏車 10、筒車 11 へと伝達される。又、日の裏車 10 は小鉄車 12 と噛み合っている。これら輪列群は、輪列受け 13 により軸支されている。

【0017】片重りの回転錘 20 は、回転錘受 21 に固着されたボールベアリング 22 に回転錘ネジ 23 で、固定されている。回転錘 20 の下には、回転錘車 24 が有り、同様に固定されている。回転錘車 24 は、かな部 25a と歯車部 25b を持つ発電ロータ伝え車 25 のかな部と噛み合い、又、歯車部 25b は発電ロータ 26 のかな部 26a と噛み合い、回転錘の回転を伝達する。回転錘車 24 から発電ロータ 26 までの輪列は、30 から 200 倍程度に増速されており、回転錘 20 の回転により発電ロータ 26 は高速で回転することになる。尚、増速比は発電機の性能や、時計の仕様により、自由に設定することが可能である。

【0018】発電輪列において、発電ロータ伝え車 25 は、発電ステータ 28 の上部へ配置された輪列受 13 の上部に配置している。これは、発電回転中の発電ロータ伝え車 25 の歯車部と接触しない程度の小さなスキマを設け、発電ロータ伝え車 25 の傾きを防止し、発電ロータ伝え車 25 の上側軸部を軸支する回転錘受 21 の組立性を向上するためである。

【0019】又、発電コイル 29 は、発電ロータ伝え車 25 と輪列受 13 に平面的に重なっている。これは、前述したように輪列受 13 により、発電ロータ伝え車 25 の傾き防止及び発電ロータ伝え車 25 の歯車部と発電コイル 29 の断線を防ぐためである。

【0020】又、発電ロータ伝え車 25 の下側の軸部は、発電ステータ 28 を貫通するか、発電ステータ 28 の側近に配置されている。輪列受 13 の発電ロータ伝え車 25 の軸部が貫通する穴形状は、発電ステータ 28 の貫通穴と近似しており、発電ロータ伝え車 25 の歯車側へ斜面形状を設けている。これは、発電ステータ 28 は、発電ロータ 26、発電コイル 29 と共に磁気回路を形成しており、又、発電コイル 29 への鎖交磁束量は、磁気回路断面の最小飽和磁束量で決まる為、磁束を抵抗なく、漏れなく通すよう磁気回路内の断面積を十分確保する必要があり、発電ステータ 28 の貫通穴は、極力小さくしたい。この為、発電ロータ伝え車 25 を発電ステータ 28 の貫通穴へ組み込みづらい。この解決案として本案は、輪列受 13 に斜面を設け発電ロータ伝え車 25 の軸部を拾い易くし、組立性の向上を図っている。又、本例では、発電コイル 29 と発電ロータ伝え車 25 軸部

たり断線の恐れがある。この断線防止の為、輪列受 13 を発電コイル 29 の上部に覆うように配置してある。

【0021】輪列受 13 の発電ロータ 26 が組み込まれる穴形状は、発電ロータ 26 の最外径より大きな穴となっている。これは、前述のように本案が、発電ロータ伝え車 25 の下部に輪列受 13 が配置され、図 3 のように、発電ロータ伝え車 25 歯車と噛み合う発電ロータ 26 かなが磁石径よりも小さいので、ムーブメント組み込み順番が、輪列受 13、発電ロータ 26、発電ロータ伝え車 25 の順となる為である。

【0022】発電ロータ 26 には、永久磁石 27 が固着されているので、回転のたびに方向の異なる磁束が発電ステータ 28 を経由し、発電コイル 29 に流れ、コイルに誘起電圧が発生する。発電コイル 29 の端末は、コイルリード基板 39 のパターンに接続され、止めねじ 44 で回路押え板 38 を介して回路基板 37 と圧接し、回路と導通されている。発電コイル 29 と発電ステータ 28 は止めねじ 46、47 で圧接され、磁気経路を形成している。

【0023】図 4 のように、発電ステータ 28 は、発電コイル 29 との接触、固定部近傍で曲げ部を設け、さらに発電コイル 29 の接触面と反対側にサライ加工、圧延加工などの薄肉形状を設けている。また、発電コイル 29 と共に接触、固定される発電ステータ 28 の地板 1 との接触面（以降発電ステータ 28 固定部下面と呼称する）が、発電ロータ 26 近傍の下面と同じか、又は下面より下部に位置している。

【0024】ただし、この配置に関係する請求範囲では、ステップモータのステータで構成されているが、基本的に構成が同じ為、発電機の発電ステータで説明する。これは、発電回転中側圧の加わる発電輪列の上下それぞれにボールベアリングなどの軸受構造を採用することは、軸受負荷を減らし発電性能をアップさせる効果がある。この為、穴石に比べ部品数の多く、サイズの大きいボールベアリングなどを組み込むには、発電ステータ 28 下部にそのスペースを確保する必要があり、発電ロータ 26 近傍の発電ステータ 28 下面は、ある程度高い位置にある。又、発電ステータ 28 の発電コイル 29 の接触、固定部は、薄肉形状である。発電ステータ 28 固定部下面の地板 1 の肉厚は、発電ステータ 28、発電コイル 29 を固定するネジピン 30 を保持するだけの最小肉厚とし、ムーブメントの薄型化を図っている。又、発電ステータ 28 の薄肉部を発電コイル 29 との接触面とは反対側に設けることで、接触面が薄肉加工により、ひずみ、傾き、凹凸を生じず安定して磁気導通可能となる。

【0025】発電ステータ 28 の固定部と発電ロータ 26 近傍部との中間の発電ステータ 28 の下面は、発電ステータ 28 固定部下面よりも下部に位置している。これは、前述のように、発電ロータ 26 が組み込まれる穴形状は、発電ロータ 26 の最外径より大きな穴とな

が、中間部においては、磁束を磁気抵抗なく通す必要がある為、地板1の肉厚は薄くても問題はない。この為、地板1の肉厚は、機能上必要な部分は付け、不必要な部分は他部品を配置する効率的な部品レイアウトとなる。

【0026】発電コイル29は、図1、4のように、発電磁心29a、29bの2層磁心構造で、かつ上下層の発電磁心が異形状である。ただし、少なくともコイル巻き線部の磁心形状は、同じである。また、発電コイル29の発電ステータ28との接触部は、上層磁心の発電磁心29aのみが、発電ステータ28と接触している。これは、2層磁心とすることにより、磁心の板厚の2乗に比例するわずかな電流損失を軽減し、発電性能のアップを図り、さらに、発電ステータ28と1層磁心のみで接触することで、ムーブメントの薄型化が可能となっている。また、つぶし加工をせず、発電ステータ28との接触部を薄型化しているため、接触面が凸凹せず、安定して磁気導通可能となる。当然、発電コイル29は、2層磁心に限ることなく、3層以上の多層磁心構造においても適用され、また本例の発電コイルに限ることなくモータの時計用コイルにおいても適用される。また、最下層の磁心を平面的に異形状とはせず、発電ステータとの接触部を薄肉形状としてもムーブメントの薄型化は可能となる。

【0027】本案の発電磁心29aは、発電ステータ28の薄肉部及び厚肉部まで接触している。これは、前述したように、接触部において磁束を抵抗なく、漏れなく通す為、発電ステータ28の厚肉部分から発電磁心29aへ導通し、発電性能を劣化させないようにしている。

【0028】本案の発電コイル29のコイル枠29cは、発電磁心29aの1層のみでコイル長手方向の位置決めを行っている。これは、磁心の貼り付け時、部品及び治具の公差により当然貼り付けズレが生じ、コイル長手方向にズレるとコイル巻き長さが短くなり、巻数の少ない、又は抵抗値の大きいコイル特性の悪いコイルとなる。一方の磁心のみで位置決めを行えば、磁心貼り付けズレに左右されることなくコイルを巻くことができ、結果として発電性能の向上が図れる。

【0029】次に回路関係として、31が水晶ユニット、32がMOSICチップ、33が補助コンデンサ、34が整流のためのダイオード、35、36は昇圧コンデンサを示す。これら素子は、フレキシブルな回路基板37に実装されている。回路基板37は、ばね部を有した回路押え板38で上から押さえられ、ねじ固定されている。40は2次電源のキャパシタであり、それぞれの電極はプラス端子、マイナス端子により、回路基板37のパターンと電気接続されている。本例の回路は、2次電源40の電圧を昇圧コンデンサ36で昇圧し、補助コンデンサ33に蓄え時計を駆動する特開昭60-203887の方式を採用している。

21よりも断面的に下部に配置されている発電ロータ26、発電ロータ伝え車25、発電ステータ28及び発電コイル29などの発電機部品と平面的に重ねることで回路基板サイズを広げ、パターンの引き回し、電気素子のレイアウトを可能としている。また、発電輪列などはムーブメントの中央に位置しているため、発電輪列の平面範囲が、回路基板となるとパターンの引き回しも容易となる。さらに、パターンの引き回しが容易となることにより、回路基板サイズも小さくすることができる。

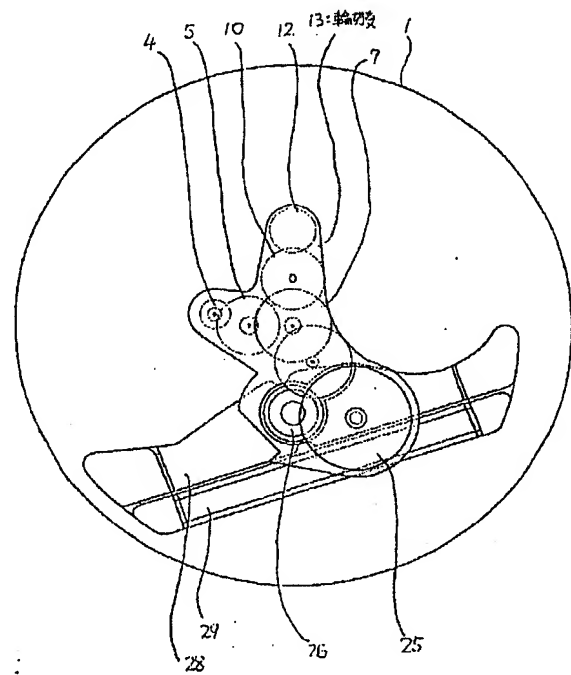
10 【0031】14は外部操作部材で、この操作を制御するおしどり15は、外部操作部材14の溝と係合し、かんぬき16により位置規制されている。カンヌキ16は、外部操作部材14に案内されたつづみ車17の溝と係合している。又、外部操作部材14の動きに連動して、輪列を規正すると共に、回路をリセットする規正レバーを所有しているが、図示はしていない。おしどり15とかんぬき16は、止めねじ45で固定されたおしどり押え18により、上方向を決められている。これら切換の作動については、周知であるので説明を省く。

20 【0032】前述において、回転錘20は外周部に厚肉部20aを有し、ムーブメントを構成するほとんどの内蔵部品の外側を回転する軌跡をとっている。その厚肉部にに対し、発電コイル29は少なくとも一部が、本案ではコイル巻き線部が平面的に重なっている。又、発電コイル29の巻き線部は、発電ロータ伝え車25の歯車25bと重なっている。又、回路を構成するMOSICチップ32及び回路基板37と重なっている。

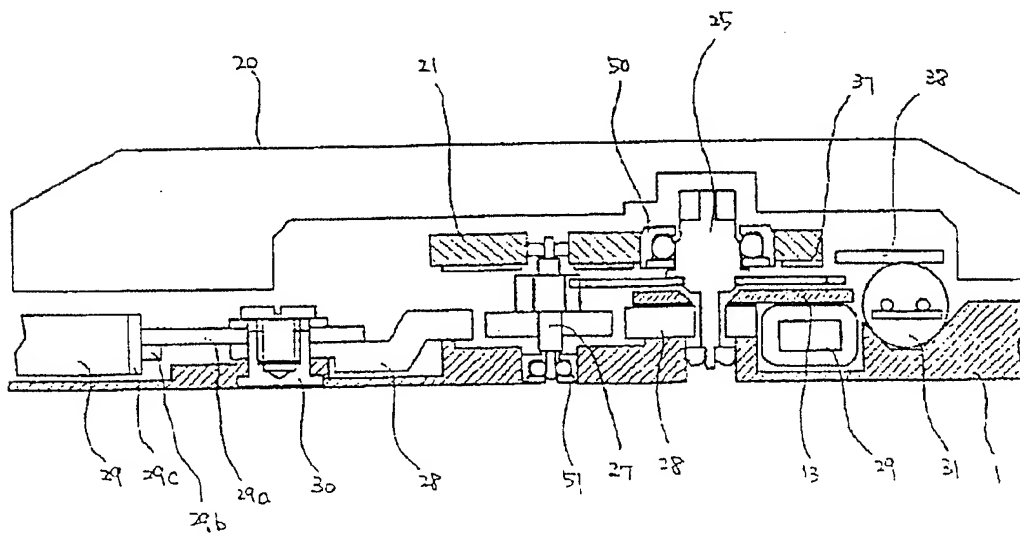
30 【0033】図3において、発電輪列を構成する発電ロータ伝え車25の上ほそは、回転錘受21に固着された軸受ボールベアリング50により、案内されている。軸受ボールベアリング50は、外輪50aが回転錘受21と固定され、複数のボール50bが直に発電ロータ伝え車25の上ほそと係合している。発電ロータ伝え車25の上方向の位置決めは、外輪50aに固定された押え輪50cにより行われている。又、外輪50aは、非磁性の材料で作られている。これは、発電機に及ぼす磁気的影響を減少させるためであるが、影響の無視できる場合はスチールなどの磁性材でも良い。又、影響の大きい場合には、外輪だけでなく他の部分についても非磁性材に変えることも考えられる。又、発電ロータ26の下ほそ側にも軸受ベアリング51を使用している。こちら材料については、前述同様磁性材、非磁性材を使い分ける必要があるが、磁石近傍ということもあり、少なくとも外輪は非磁性材にすることが、望ましい。軸受ベアリング51は外輪51a、ボール51b、押え輪51cからなり、外輪51aで発電ロータ26のアガキを決めている。

40 【0034】軸受ベアリング50、51は共にリテーナを使用せず、小型化、低コスト化を狙っているが、リテ

【図 2】



【图 4】



外輪50aの穴付近がボール50b側に突出し、押え輪50cとのスキマがボール50bの外径より小さくなっている。そのため、発電ロータ伝え車25の組み込み前であっても、ボール50bが外れてしまうことはない。又、発電ロータ伝え車25の組み込み前、ボールがある程度ずれるので、外輪50aとのスキマがあき、洗浄で汚れが落ち易くなっている。軸受ベアリング51についても、外輪51a、押え輪51cにあいている穴が、ボール51bの外径より小さいので、ボールの外れはなく同様の効果を持つ。前記ベアリングは両方とも径方向の効果を主としているので、上下方向のガタは大きくても良い。

【0035】本例では、発電ロータ伝え車25の上と、発電ロータ26の下にベアリングを使用しているが、これは以下の理由による。発電ロータ伝え車25は、回転錘車24と噛み合わせるために、回転錘受け21の上側にかな部25aが飛び出している。従って、受と地板で上下から案内する一般の構成をとるには、軸受部径をかな外径より大きくすることになり、軸受負荷が増大する。又、発電ロータ26と磁石27が発電ステータ2820に引きつけられており、その力が下ほそ側に加わるので、負荷が増大する。これらの部分にベアリングを用いることにより、軸受負荷を減らし発電効率をアップさせる効果がある。尚、発電ロータ伝え車の下や、発電ロータの上についても採用すれば、より効率がよくなる。

【0036】

【発明の効果】本発明のアナログ電子時計によれば、発電コイルまたは時計用コイルの少なくともいずれか一方が巻かれている磁心が多層構造で構成されており、かつ少なくとも1つの磁心の形状が他の磁心の形状と異なるように構成したことで、磁心の板厚の2乗に比例するう30ず電流損失を軽減し、エネルギー変換性能のアップを図ることができる。

【0037】さらに、いずれか一層の磁心のみを発電ステータまたは時計用ステータと平面的に重ねて配置することで、ムーブメントの薄型化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例の平面図。

【図2】 本発明の実施例の平面図。

【図3】 本発明の実施例の断面図。

【図4】 本発明の実施例の断面図。

【符号の説明】

- 1 地板
- 2 時計用コイル
- 3 ステータ
- 4 ロータ
- 5 五番車
- 7 四番車
- 8 三番車
- 9 二番車
- 10 日の裏車
- 11 筒車
- 12 小鉄車
- 13 輪列受
- 14 外部操作部材
- 15 おしどり
- 16 かんぬき
- 17 つづみ車
- 18 おしどり押え
- 20 回転錘
- 21 回転錘受
- 22 ボールベアリング
- 23 回転錘ねじ
- 24 回転錘車
- 25 発電ロータ伝え車
- 26 発電ロータ
- 27 磁石
- 28 発電ステータ
- 29 発電コイル
- 30 ネジピン
- 31 水晶ユニット
- 32 MOSICチップ
- 33 補助コンデンサ
- 34 ダイオード
- 35、36 昇圧コンデンサ
- 37 回路基板
- 38 回路押え板
- 40 2次電源
- 41 マイナス端子
- 45、46、47 止めねじ
- 50、51 軸受ボールベアリング

【図3】

